




Equipment for treating slurry, in particular active cement slurry**Publication number:** DE3304193 (A1)**Publication date:** 1984-08-09**Inventor(s):** RIKER RUDOLF ING GRAD [DE]**Applicant(s):** STETTER GMBH [DE]**Classification:****- International:** B03B9/06; B03B13/00; B03B9/00; B03B13/00; (IPC1-7): C02F11/12**- European:** B03B9/06D2; B03B13/00**Application number:** DE19833304193 19830208**Priority number(s):** DE19833304193 19830208**Also published as:** DE3304193 (C2)**Cited documents:** DE3113651 (A1) DE3027503 (A1)**Abstract of DE 3304193 (A1)**

The invention relates to equipment which enables by simple means a reliable storage, transport and metering of the liquid phase during processing of sludge-containing cleaning waters, for example, active cement paste mixed with dust and very fine substances. The slurry water which contains the cement constituents capable of setting is stored in a buffer vessel having a conical base, the stirrers being vibrated so that the non-clumping concentrated slurry can be withdrawn to the outside from the region of the largest movement. To balance the transported amount of solids (by volume or weight), the set-point scale of a single measuring instrument (volume measuring instrument) receives a second scale on which the solids volume determined by evaporation or the solids weight can be read off. In a development of the inventive conception, a weight and volume measuring instrument is combined and both sensors are coupled via a computer with the aim of automatic weight balancing of water and solids. Various designs of the volume and weight/volume measuring instrument are presented. The change of the program (formula for new mixtures), into which the water and solids values enter, can thus be carried out manually or completely automatically.

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
11 **DE 3304193 A1**

51 Int. Cl. 3:
C02F 11/12

21 Aktenzeichen: P 33 04 193.8
22 Anmeldetag: 8. 2. 83
43 Offenlegungstag: 9. 8. 84

DE 3304193 A1

71 Anmelder:
Stetter GmbH, 8940 Memmingen, DE

72 Erfinder:
Riker, Rudolf, Ing.(grad.), 8940 Memmingen, DE

Patenteigentum

54 **Gerätschaft für die Aufarbeitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm**

Die Erfindung betrifft eine Gerätschaft, die es ermöglicht, mit einfachen Mitteln eine sichere Lagerung, Abförderung und Dosierung der flüssigen Phase bei der Verarbeitung von Schlamm enthaltenden Reinigungswässern, beispielsweise aktivem Zementleim mit Staub und Feinstoffen vermischt, zu erreichen.

Das Schlammwasser, welches die abbindefähigen Zementbestandteile enthält, wird in einem Pufferbehälter mit Korboden gelagert, wobei die Rührwerkzeuge vibriert werden, so daß der nicht anbackende konzentrierte Schlamm im Bereich der größeren Bewegung außen abgezogen werden kann.

Zum Zwecke des Ausgleichs der geförderten Feststoffmenge (Volumen oder Gewicht) erhält die Ist-Skala einer Einfach-Meßeinrichtung (Volumenmeßeinrichtung) eine 2. Skala, an welcher das durch Ausdampfen ermittelte Feststoffvolumen oder das Feststoffgewicht ablesbar ist. In Erweiterung des Erfindungsgedankens wird ein Gewichts- und Volumenmeßgerät kombiniert und beide Wertaufnehmer zum Zwecke eines automatischen Gewichtsausgleiches von Wasser und Feststoff über einen Rechner gekuppelt. Verschiedene Bauweisen der Volumen- u. Gewichts/Volumen-Meßeinrichtung werden dargestellt. Die Änderung des Programmes (Rezeptes neuer Mischungen), in das die Wasser- und Feststoffwerte einfließen, kann damit manuell oder vollautomatisch erfolgen.

DE 3304193 A1

Patent- und Hilfsgebrauchsmuster-Anmeldung

Schutzansprüche

1. Gerätschaft für die Aufarbeitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm bei der Restbetonaufbereitung, bestehend aus einem Lager- oder Vorratsbehälter mit einem Rührwerk, einer Schlammförderereinrichtung und einer Meßeinrichtung, welche mit der Steuerung der Mischanlage in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß die Rührflügel (10) eines langsamlaufenden Rührwerkes vibriert werden und die Meßeinrichtung eine Vorrichtung (58-62) aufweist, die die geförderte Feststoffmenge - also Volumen und/oder Gewicht - zum Zwecke des Ausgleichs mit der Wasser- und Feststoffmenge sichtbar und/oder verrechenbar macht.
2. Gerätschaft für die Aufbereitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälterboden (9) vom Zentrum bzw. Rührwerkslager (37) nach außen abfallend ist, von Rührflügeln (10) bestrichen wird, welche mit einem konzentrischen Profilring (38) verbunden sind, auf welchen die Schwingungen eines Vibrators (11) einwirken, wobei die Anpreßkraft über Teile (40, 41, 42) von einem Punkt außerhalb des Schlammwassers einstell- bzw. verstellbar ist.
3. Gerätschaft für die Aufbereitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm, nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugleitung (15) der Schlammförderpumpe (12) als Aufnahmevorrichtung des Schwingungserzeugers (Vibrators) (10) dient, wobei Teile unten in einer Haltevorrichtung an der Beckenwand geführt oder gehalten und gemeinsam im Moment herausnehmbar sind.

4. Gerätschaft für die Aufbereitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm, nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
daß der Rührwerksantrieb (13) stufenlos regelbar ist im Bereich 0,25 - 4 U/min und die Verbindungswelle (8) zwischen Antrieb (13) mit oberer Lagerung (36) und am Boden laufenden Rührwerkzeugen (10) an verschiedene Beckentiefen durch Flanschverbindung anpaßbar ist.
5. Gerätschaft für die Aufbereitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm, nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet,
daß die Schlammabförderpumpe (12) überflur mit dem Rührwerksantrieb (13) auf einem gemeinsamen Trag-Rahmen (14) angeordnet ist, die Abförderleitung (16) eine Rückschlagklappe (17) sowie eine angetriebene Luftpumpe (66) zum Schnellvakuumieren der Ansaugleitung besitzt.
6. Gerätschaft für die Aufarbeitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß anstelle eines langsamlaufenden Rührwerkes (System A) ein Wirbler (47) konzentrisch, exzentrisch, parallelachsig oder schrägachsig auf dem die Abförderpumpe (12) aufnehmenden Tragrahmen (14) montiert ist und die Ansaugöffnung des Saugrohres (15) in einem Bereich größter Rührintensität liegt.
7. Gerätschaft für die Aufarbeitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß ein volumetrisches Meßgerät für das Schlammwasser parallel zu der Ist-Volumenskala (58) ein Skalenband (59) besitzt, welches das Trockenschlammvolumen oder das Trockenschlammgewicht angibt und daß die Spreizung dieser Skala veränderlich ist.
8. Gerätschaft für die Aufbereitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm, nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß das Skalenband (59) aus einem elastischen Werkstoff besteht, der die Teilstriche und Wertangaben trägt, wobei dieses Skalenband durch an einem Ende angebrachte Längenverstelleinrichtung (60) - etwa Gewinde mit Rändelschraube - spreizbar ist.

9. Gerätschaft für die Aufbereitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm nach Anspruch 7 u. 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Skalen (58/59) einer Volumenmeßeinrichtung auf dem Tragteil eines Linearpotentiometers (55) angebracht sind, wobei der Schleifer (66) des Potentiometers (55) den Zeiger (67) trägt.
10. Gerätschaft für die Aufbereitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß der Ist-Skala des Kreiszeigerkopfes einer Wiegeeinrichtung eine zweite Skala zugeordnet ist, welche die Feststoffmenge als Volumen oder Gewicht anzeigt und diese Skala durch Mittel (64/65) über eine Führung (63) spreizbar ist.
11. Gerätschaft für die Aufbereitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß eine Wasserwaage mit einer zusätzlichen Volumenmeßeinrichtung (75 - 80) versehen ist und die aufgenommenen Werte analog oder digital zur Anzeige gebracht werden.
12. Gerätschaft für die Aufbereitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß beide Werte auf einer gemeinsamen Skala eines Fernanzeigekopfes (83) sichtbar gemacht werden, so daß durch die differente Zeigerendstellung die Feststoffkonzentration direkt ablesbar ist.
13. Gerätschaft für die Aufbereitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm nach Anspruch 11 u. 12, dadurch gekennzeichnet, daß den Meßwertaufnehmern einer kombinierten Gewichts/Volumen-Meßeinrichtung weitere Potentiometer (93/94) parallelgeschaltet sind, z. B. für die Verarbeitung zum Zwecke des automatischen Wasser/Feststoffausgleichs über einen Mikro-Computer und für das Ausdrucken der Werte.
14. Gerätschaft für die Aufbereitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm nach Anspruch 11, 12, 13, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Schwimmerhebel (76) einer flach bauenden Volumenmeßeinrichtung ein Zeiger (99) parallelläuft, der den Wert auf einer Skala (95) auf

der Behälterwand (96) anzeigt, welcher Skala (96) eine 2. längenveränderliche Feststoffskala (97) zugeordnet ist.

15. Gerätschaft für die Aufbereitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer kombinierten Waage/Volumenmeßeinrichtung der Volumenwert auf der Kreisskala des Kreiszeigerkopfes (98) einem 2. Zeiger angezeigt wird. Zu diesem Zweck wird der Geberpoti (102) über Verstärker (103) und eine elektrische Welle mit dem Kreiszeigerkopf verbunden und der Volumenzeiger (101) durch die Zeigerwelle (99) hindurchgeführt.
16. Gerätschaft für die Aufbereitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß für den Hochtransport des Schlammwassers aus einem Rührwerksbecken 8 eine Exzentrerschneckenpumpe, eine Schlauchpumpe oder eine Schmutzwasserpumpe zum Einsatz gelangt, wobei sich diese Pumpe auf dem Tragrahmen 14 abstützt oder an diesem aufgehängt ist.

"Gerätschaft für die Aufarbeitung von Schlamm, insbesondere aktivem Zementschlamm"

Die Erfindung betrifft eine Gerätschaft, die es ermöglicht, mit einfachen Mitteln eine sichere Lagerung, Abförderung und Dosierung der flüssigen Phase bei der Verarbeitung von Schlamm enthaltenden Reinigungswässern, beispielsweise Schmutzwässern mit aktivem Zementleim, Staub und Feinststoffen vermischt, zu erreichen. Beschrieben wird die Gerätschaft am Beispiel der Restbetonaufbereitung. Beim Betrieb von Transportbetonwerken entsteht täglich eine Rest- und Rückbetonmenge von 1 - 3 % der Produktion. Die dabei anfallende Schlamm-Menge hängt von zahlreichen Betriebsparametern ab.

Nachdem es technisch gelungen ist, die Feststoffanteile über ca. 200 μm von den flüssigen Stoffanteilen, nämlich dem Schlammwasser mit den feinsten Schwebestoffen und dem Zementleim, einwandfrei und auf einfache Weise zu trennen, ist bis heute das Problem der Lagerung, der Förderung und Zuteilung dieses Schlammwassers in die Mischanlage noch nicht einwandfrei und sicher genug gelöst.

Es ist bekannt, daß die Betonfestigkeit in erster Linie vom W/Z-Faktor abhängt. Entsprechend der nach DIN vorgeschriebenen gebräuchlichen und damit auch mit enger Toleranz arbeitenden gewichtsmäßigen Zementdosierung muß auch die Gesamtwassermenge volumetrisch oder gewichtsmäßig mit gleich enger Toleranz dosiert werden.

Die Gesamt-Anmachwassermenge W_G setzt sich nun zusammen aus der Eigenfeuchtigkeit der Zuschlagstoffe, insbesondere des Sandes, der Zugabewassermenge als Frisch- oder Netzwasser W_R und/oder Schlammwasser W_S .

Bekannt ist die Lagerung des Schlammwassers in einem Pufferbehälter mit Rührwerk. Das Rührwerk läuft langsam. Die Feststoffanteile befinden sich, da spezifisch schwerer, im unteren Behälterteil. Von dort wird konzentrierter Schlamm abgefördert. Konzentriertschlamm wird einer be-

stimmten Reinwassermenge zugegeben. Das Beton-Anmachwasser besteht also aus 2 wechselnden Teilmengen. Sicht- und Hochwertbeton wird nur mit Reinwasser gefertigt.

Diese Verfahrensweise wird im folgenden mit System A bezeichnet. Vorgeklärtes Wasser wird in einen sogenannten Nachklärbehälter und von dort in einen Reinwasserbehälter übergeführt. Innerhalb des Betriebes ist der Wasserkreislauf geschlossen. Anfallendes Wasser wird geklärt. Überschußwasser kann als Reinwasser schadlos dem öffentlichen Kanal zugeführt werden.

Bei einem anderen Verfahren wird das anfallende Schlammwasser mittels Wirblern in Suspension gehalten. Die Feststoffkonzentration ist geringer. Das geringer konzentrierte Schlammwasser wird über Dosiergeräte den Mischanlagen zugeführt. Es gibt keine Wasserkklärung. Um die Schlammwassermenge aufzuarbeiten, muß in einen größeren Produktionsanteil dieses Schlammwasser beigegeben werden. Es darf nicht mehr Schlammwasser bei der täglichen Reinigung anfallen, als anderntags verbraucht werden kann. Diese Verfahrensweise wird im folgenden mit System B bezeichnet.

Aus beiden Lagerungs-Systemen wird dann mittels spezieller Pumpen das Schlammwasser zur Mischanlage gefördert.

Eine volumetrische Dosierung über übliche Wasserzähler hat sich nicht bewährt. Sie sind dem abbindefähigen Zementleim mit den abrasiven Feinststoffen nicht gewachsen.

Induktiv-Meßgeräte sind nicht genau genug, zu teuer und zu aufwendig.

Bei einer anderen Lösung wird mittels Exzentrerschneckenpumpe Konzentriertschlamm nach Zeit gefördert. Da aber je nach Feststoffanteil im Schlamm und nach dem Verschleißzustand von Rotor und Stator der Exzentrerschneckenpumpe die Fördermenge pro Zeiteinheit schwankt, war der Wasseranteil aus dem Schlammwasser nicht exakt definiert. Auch diese an sich sichere Lösung scheidet deshalb für die Zukunft aus.

Eine gewichtsmäßige Dosierung der Gesamtwassermenge derart, daß entweder Schlammwasser additiv mit Frischwasser in einem Wiegebehälter oder subtraktiv verwogen werden oder die Wassermenge als Suspensionswasser als 1 Komponente verwogen wird, hat sich als bisher beste und genaueste Lösung bestätigt.

Dabei ist die Methode der additiven Konzentriertschlammzugabe zu einer Reinwasserkomponente die genaueste und die sicherste. Das Konzentriertschlammverfahren bietet den großen Vorteil, daß der Wasserkreislauf innerhalb des Betriebes geschlossen ist, d.h. Spülwasser wird innerhalb des Kreislaufes geklärt und immer wieder verwendet. Evtl. plötzlich - etwa durch Wolkenbruch - anfallende Zusatzwassermenge kann über das Reinwasserbecken in den öffentlichen Kanal abgeführt werden, ohne Schaden oder/und hohe Schmutzwasserkosten zu verursachen. Die erforderliche Energie für das Inbewegunghalten des Schlammes ist gering. Darüber hinaus kann Wasser zum Reinigen der Gerätschaften dem Reinwasserbecken entnommen werden.

Bei dem alternativen Suspensionsbetrieb muß durch hohe Energiezufuhr in den Schlammammelbehältern oder -Silos verhindert werden, daß sich Schwebestoffe absetzen. Auch ist die Erhaltung einer gleichen, niedrigen Feststoffkonzentration erforderlich, um die Auswirkungen der Schwankungen der Feststoffe weniger gering zu halten. Auf jeden Fall ist bei Suspensionsbetrieb eine Wasserklärung nicht möglich. Für die Gerätereinigung kann das Schlammwasser nicht benutzt werden, es ist Netzwasser erforderlich. Es muß also immer gleich viel oder mehr Wasser abgefordert werden als anfällt, damit ein Überlaufen des oder der Vorratsbehälter sicher vermieden wird. Beispielsweise sind die Pufferbehälter so groß zu halten, daß ein plötzlich auftretender Wasserschwall nicht zum Überlaufen des Schlammwassers in den öffentlichen Kanal führt.

Gleichgültig, ob nach System A oder B gearbeitet wird, der Feststoffanteil, der mit dem Schlammwasser gefördert wird, ist bisher bei der Betonbereitung nicht oder ungenügend berücksichtigt. Erst wenn dieser Feststoffanteil genau bekannt ist, wird es möglich sein, die Wassermenge und die Feststoffmenge derart zu korrigieren, daß mindestens der W/Z-Wert und damit die vorprogrammierte Betonfestigkeit exakt einhaltbar ist.

Wenn beispielsweise mit 120 ltr. Wasser 10 kg Feststoffe mitgefördert werden dann fehlt dieses Gewicht bei der tatsächlich geförderten Wassermenge. Durch fehlendes Wasser ändert sich damit theoretisch der W/Z-Wert, damit die Beweglichkeit des Betons und die Verarbeitungswilligkeit.

Die Entwicklung wird so verlaufen, daß beide Systeme, das System Konzentrierschlammtransport/Wasserklärung mit geringem Energieeinsatz (Lösung A) und das System Suspensionsbetrieb/keine Wasserklärung mit hohem Energieeinsatz (Lösung B) parallel und je nach Bedarf zur Anwendung kommen.

Bei Einhaltung bestimmter Schlammanteil-Obergrenzen in der Zugabemenge sind keine negativen Auswirkungen auf die Betonfestigkeit, die Korrosionswirkung usw. festzustellen.

Zu berücksichtigen ist weiter, daß die Mischanlagen hinsichtlich der Methode der Wasserdosierung, gewichtsmäßig und volumetrisch, insbesondere aber hinsichtlich der elektr. Programm-Steuerung stark voneinander abweichen. Eine nachzurüstende Restbetonaufbereitungsanlage muß also an die vorhandenen und wechselnden Verhältnisse und Bedarfsgegebenheiten leicht anpaßbar sein.

Ziel der Erfindung ist es deshalb, eine Gerätschaft zu entwickeln, die folgende Forderungen erfüllt:

- a) Einsetz- und anwendbar für System A und B gleichermaßen,
- b) Zusammenfassung von Rührwerk und Fördersystem für System A und B als vormontierte Baueinheit mit gleichen Anschlußmaßen auf dem Vorratsbecken,
- c) sichere und genaue Feststellung der Wasser-Teilmenge (Reinwasseranteil und Schlammwasseranteil) des Feststoffvolumens des Schlammes und genauer Ausgleich des Schlammfeststoffvolumens bzw. des Feststoffgewichtes durch Wasser,
- d) einfache, sichere Hochförderung mit guter Zugänglichkeit der Förderpumpe und einfacher Frostsicherung von Pumpe und Förderleitung.
- e) einfache Anpassung des Systems an die bestehenden elektrischen Steuerungen der Mischanlagen verschiedener Systeme und Fabrikate.

Entsprechend dieser Forderung wird die erfindungsgemäße Gerätschaft unterteilt in eine solche für Lagerung/Inbewegunghaltung und Förderung/Vermessung mit Steuerung.

Lagerung des Schlammwassers nach Lösung A:

Durch zahlreiche Versuche wurde bei dem Konzentriertschlammverfahren (Absetzbetrieb) festgestellt, daß bei einem Trennschnitt zwischen 20 und 100 μm , wobei ein Überkorn von 100 - 200 μm bis zu 20 Gewichts-% vorhanden sein kann, eine bestimmte Sinkgeschwindigkeit sich einstellt. Wenn nun bei Lösung A die Auftriebsgeschwindigkeit, die sich aus der Umlaufwassermenge ergibt, geringer ist als die Sinkgeschwindigkeit, dann bleibt der konzentrierte Schlamm am Boden, während gut geklärtes Wasser in das Nachklär- bzw. Reinwasserbecken überläuft.

Um den konzentrierten Schlamm am Absetzen und Festbacken zu hindern, wird ein Rührwerk eingesetzt. Das erfindungsgemäße Rührwerk besteht nun aus einem Überflur-Antrieb mit oberer und unterer Wellenlagerung, den am Behälterboden schabenden langsamlaufenden Rührflügeln und einer zusätzlichen Vibrationseinrichtung. Der Behälterboden ist nach außen unten konisch und das Absaugrohr befindet sich in der Zone größter Bewegung, also in Nähe der Behälterwand.

Nachdem die entstehende Schlammhöhe abhängig von der ausgewaschenen Zementsorte, dem Anteil der abschlämmbaren Bestandteile der Zuschlagstoffe und der Rohdichte des zu verarbeitenden Gesteinsmaterials ist, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, den Rührwerksantrieb stufenlos regelbar auszuführen, um ihn diesen sich ändernden Betriebs-Gegebenheiten anpassen zu können. Der Vibrator wirkt direkt auf die Rührwerkzeuge ein, so daß ein Anbacken von Zementleim vermieden wird. Sollte plötzlich eine größere Schlammmenge, etwa nach Auswaschen einer ganzen Transportmischerfüllung von ca. 5 m^3 anfallen, dann könnte durch Vergrößerung der Rührwerksdrehzahl die Schlammhöhe in Grenzen korrigiert werden.

Das Saugrohr der Abförderpumpe kann Trägerteil und Hilfseinrichtung dieser Vibrationsanlage sein.

Der Tragrahmen mit Antrieb und Lagerung des Rührwerkes nimmt auch die Fördereinrichtung auf und hat gleiche Systemmaße wie ein Wirblerrührwerk für Suspensionsbetrieb mit der Abfördereinrichtung.

Lagerung des Schlammwassers nach Lösung B: (Suspensionsbetrieb)

Auch bei Suspensionsbetrieb, ergibt sich eine wechselnde Konzentration und es ist auch empfehlenswert, die im geförderten Schlammwasser enthaltene Feststoffmenge zu berücksichtigen, d.h. eine entsprechende Wassermenge nachzudosieren. Da die Konzentration mehrfach geringer ist als bei Lösung A, kann ein Ausgleich des Trockenschlammgewichtes u.U. entfallen.

Die Förderung/Vermessung des Schlammwassers erfolgt erfindungsgemäß vorzugsweise über den Mischer nach verschiedenen Methoden:

- I. additive Verwiegung von Schlammwasser und Reinwasser mit freiem Auslauf,
- II. dasselbe, jedoch mit Pumpenabzug, um die Dosierzeit zu reduzieren,
- III. einfache, volumetrische Schlamm dosierung und zusätzliche Reinwasser dosierung über volumetrischen Zähler
- IV. kombinierte Gewichts- u. Volumenvermessung mit freiem Auslauf
- V. dasselbe, jedoch mit Pumpenabzug, um die Dosierzeit zu reduzieren

Die Lösung I kommt infrage dann, wenn in der Mischanlage eine Wasserwaage und freier Auslauf in den Mischer vorhanden sind. Schmutzwasser wird als Komponente 1 mittels Pumpenförderung in den Wiegebehälter verwogen, als Komponente 2 das Reinwasser über Magnetventile. Je nach der zu fertigenden Betonsorte kann mehr oder weniger Schlammwasser dosiert werden, so ist es auch möglich, entweder nur Schlammwasser oder nur Frischwasser zu dosieren. Das erfolgt über einen Wahlschalter in der Steuerung.

Eine schnellere Dosierung in den Mischer nach Lösung II erfordert spezielle Wellendichtungen an der Pumpe sowie möglichst größere Spritzlöcher anstelle von Sprühdüsen im Mischer. Sprühdüsen setzen sich durch das Schlammwasser zu. Gleichzeitig kann mit diesem Pumpabzug über die Düsenanlage mit Reinwasser eine bessere Mischer-Innenraumreinigung erreicht werden.

Wenn Mischanlagen bereits eine Wasserdosierung über Wasserzähler besitzen, etwa nach Lösung III, dann wird eine erfindungsgemäße Meßeinheit für Schlammwasser nachgerüstet. Über die elektr. Steuerung ist in gleicher Weise wie bei Lösung I und II die Schlammwasser- und Reinwassermenge anzupassen bzw. vorzugeben oder über einen Wahlschalter bei bestimmten Betonsorten nur mit der einen oder anderen Wassersorte zu fahren. Auch hier ist der Wasserabzug mittels Pumpe in kürzerer Zeit möglich, wenn keine Verstopfungsgefahr in der Mischer-Sprühleitung besteht.

Die Methoden IV und V kommen infrage, wenn bei modernen Anlagen mit Mikro-Prozessor-Steuerungen eine exakte Wasser- und Feststoffdosierung vollautomatisch, unabhängig von wechselnder Feststoffkonzentration im Schlammwasser erreicht werden soll. Auch hier ist freier Auslauf oder Pumpenabzug möglich.

Erfindungsgemäß läuft nach Lagerungssystem A das Rührwerk am Boden des oder der Schlammammelbehälter sehr langsam mit einer Drehzahl zwischen 0,26 und 2,0 periodisch links, rechtsdrehend. Bei dieser geringen Geschwindigkeit ist das Aufwirbeln der in Schwebe befindlichen schwereren Bestandteile nach oben gering, aber das Hinschieben des Schlammes unter die Ansaugöffnung gewährleistet. Da nun der aktive Zementleim auch unter Wasser abbindet, muß eine Anlagerung auf den Rührwerkzeugen vermieden werden. Erfindungsgemäß erfolgt das durch Einwirkung von Schwingungen auf die Rührwerkzeuge. Die Frequenz ist mit ca. 3000/min vorgesehen. Die Schwingungen können dabei über einen Vibrator auf die Rührwerkswelle oder ein die Rührflügel verbindendes Profil oder auf andere Weise direkt oder indirekt auf die Rührwerkzeuge aufgebracht werden.

Eine einfache Lösung sieht vor, das Ansaugrohr einer Schlammpumpe als Träger einer Vibrationschwinge auszubilden, wobei die Auflagekraft der Schwinge auf dem zu vibrierenden Teil von außen verstellbar ausgeführt ist.

Weiter ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Rührwerksantrieb mit Förderpumpe auf einem gemeinsamen, das Becken überspannenden Rahmen angeordnet ist.

Ein derartiges Rührwerk kommt mit 1/5 der bisher vorgesehenen Leistung für das Inschwebelhalten der Feststoffe in einer Suspension, Lösung B, aus.

Um nun weiter die genaue Einhaltung des W/Z-Faktors bei Verwendung von Schlammwasser in Form von Konzentriertschlamm oder von Suspension zu erreichen, sieht die Erfindung Zusatzeinrichtungen an den Meßeinrichtungen vor, sei es eine 2-Komponentenwaage oder eine reine Volumendosierung in einem an sich bekannten Dosierbehälter, die ermöglichen, die volumetrische Menge Schlamm-Trockenstoff oder das Schlamm-Trockengewicht zu ermitteln, die mit der Suspension oder dem Konzentriertschlamm gefördert wurde, um dieses auszugleichen, entweder manuell oder vollautomatisch.

Die dosierte Feststoffmenge ist bei Betriebsweise nach System A und B gleich, jedoch ist die Konzentration bei Suspensionsbetrieb (B) 2 - 5 mal geringer als bei Konzentriertschlambetrieb (A).

Die Feststellung des Trockenschlammvolumens bzw. Gewichtes zum Zwecke der Eichung kann für eine Einfachlösung nur durch Ausdampfen von Proben erreicht werden, entsprechend der Gleichung $G = \rho \cdot V$ oder durch gleichzeitigen Vergleich von Gewicht und Volumen für vollautomatischen Ausgleich.

Die Anzeige des Trockenstoffvolumens oder des Trockenstoffgewichtes erfolgt bei einer erfindungsgemäßen Einfachanlage mit einer reinen Volumvermessung unmittelbar neben der Absolut-Mengenanzeige durch einen 2. Meßstab. Da aus den genannten Gründen die Feststoffdichte schwanken kann, muß diese Skala gegenüber der Absolutskala veränderlich sein, wenn nicht sehr viele Skalen angeordnet werden sollen.

So sieht die Erfindung vor, beispielsweise die lineare Mengenskala für das Feststoffvolumen bzw. -Gewicht gegenüber der Absolutskala elastisch, d.h. längenveränderlich, mit einer Spanneinrichtung etwa in der Form eines Gewindes mit Rändelschraube auszubilden.

Bei der Gewichtsdosierung mit Anzeige über Anzeigekopf wird ebenfalls ein 2. Skalenband längenveränderlich parallel zu der Ist-Skala angeordnet. Vorgesehen ist beispielsweise ein mit den Mengenmarken versehenes Rundprofil, welches auf einem Auflageblechring aufliegt.

Die Erfindung erfolgt bei dieser Einfachlösung jeweils nach Verdampfen

einer bestimmten Schlammwassermenge. Z.B. wird bei System A (Konzentriertschlammverfahren) eine Menge von z.B. 50 l Konzentriertschlamm vermessen. Daraufhin wird diese Menge verdampft und es wird beispielsweise ein Feststoffvolumen von ca. 4 dm³ oder ein -Gewicht von ca. 3,5 kg ermittelt. Sodann wird die Skala der Feststoffmenge (Volumen oder Gewicht) so eingestellt, daß der Wert 4 dm³ mit 50 l übereinstimmt. Nach dieser Eichung kann jede Korrekturmenge über den Skalenbereich leicht abgelesen und im Programm manuell korrigiert werden. Auch bei der Arbeit nach System B wird in gleicher Weise vorgegangen.

In Erweiterung des Grundgedankens, die Feststoffmenge anzeigen und programmieren zu können, sieht die Erfindung vor, mittels doppelter Meßeinrichtung, nämlich der gleichzeitigen Volumen- und Gewichtsfeststellung in einem einzigen Meßbehälter für jede beliebige Konzentration sofort, entweder als Absolutgewicht und Volumen oder als Differenz anzuzeigen oder verrechenbar zu erhalten.

Ermöglicht wird das dadurch, daß ein Wiegebehälter mit einer zusätzlichen Volumen-Meßeinrichtung versehen wird.

Wird beispielsweise Reinwasser verwogen, dann zeigt die Volumenmeßeinrichtung dieselbe Menge an. Wird nur Schlammwasser mit einem beliebigen Feststoffanteil dosiert, so wird beispielsweise ein Volumen von 100 ltr. 112 kg wiegen. Es ergibt sich, daß der Differenzwert oder der Prozentwert bei der Betonbereitung als Reinwasser zugeschlagen werden muß.

In einer Micro-Computersteuerung ist dieser wechselnde Differenzwert schnell und exakt verrechenbar.

Dabei ist es unwichtig, ob die Verwiegung mittels mechanischer oder elektromechanischer (Meßdosenwaage) erfolgt.

Die Anzeige der beiden Werte ist analog oder digital möglich, auch ist erfindungsgemäß vorgesehen, anstatt beispielsweise die Meßwerte getrennt, etwa über 2 Analog-Sichtskalen über nur eine Analog-Sichtskala darzustellen. An der Differenz der Analog-Zeiger kann damit die Konzentration sofort sichtbar gemacht werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen Beispiele der erfindungsgemäßen Gerätschaft, und zwar

- Fig. 1 die Übersicht einer Restbeton-Teil-Aufbereitungsanlage mit Schlamm-sammel- und Rührwerk- sowie Klärbecken nach dem Konzentriertschlammverfahren, System A
- Fig. 2 die Übersicht einer solchen Teil-Anlage für Suspensionsbetrieb, System B
- Fig. 3-7 zeigen schematisch Lösungen der Vermessung der Wassermengen in den Mischanlagen
- Fig. 8,9,10 stellen ein Beispiel einer Gerätschaft für Erzeugung und Abförderung von Konzentriertschlamm und
- Fig. 11,12 eine alternative für Suspensionsbetrieb dar
- Fig. 13 zeigt ein Einfach-Volumenmeßgerät mit einer Direktablesung für die zu korrigierenden Mengen an einem Klarsichtbehälter
- Fig. 14 macht die Anpassung an verschiedene Dichten deutlich
- Fig. 15 zeigt das Beispiel der Direktablesung der Feststoffe für die zu korrigierenden Mengen am Wiegekopf einer Wasserwaage.
- Fig. 16 zeigt die Möglichkeit der Skalenanbringung an einem nicht durchsichtigen Volumenmeßbehälter
- Fig. 17 zeigt eine Einrichtung für gleichzeitige Gewichts- und Volumenvermessung in Verbindung mit einer MC-Steuerung der Mischanlage, mit Druckeranschluß
- Fig. 18 den prinzipiellen Aufbau eines Anzeigekopfes für Gewicht und Volumen.
- Fig. 19 stellt eine niedrig bauende einfache Volumenmeßeinrichtung für Schlammwasser dar
- Fig. 20 zeigt eine kombinierte Gewichts- und Volumendosierung mit Direktanzeige beider Werte auf dem Waagenanzeigekopf

Nach Fig. 1, Lösung A, zerlegt die Auswascheinrichtung 1 den aufzuarbeitenden Beton in wiederverwendbaren Kies/Sand und gibt diese Feststoffe bei 2 ab. Spülwasser für den Wassergalgen 3 und die Wassereindüsung 4 wird über Wasserpumpen 5 und Wasserleitungen 6 aus dem Reinwasserbecken 21 zugeführt. Das bei 7 abfließende Schlammwasser führt Zement-Staubteile und Feinstsande mit einem Größtkorn von etwa 200 µm in das oder die Rührwerksbecken 8 ab. Der Behälterboden 9 hat konsische Form, so daß der Schlamm nach außen geführt, dort leicht am abbinden gehindert und abgepumpt werden kann.

Die den Boden bestreichenden Rührflügel 10 stehen mit einem Vibrator 11 in Verbindung, womit verhindert wird, daß sich der Zementschlamm festsetzt.

Die Schlammförderpumpe 12 ist überflur auf dem auch den Rührwerksantrieb 13 aufnehmenden Tragrahmen 14 montiert und besitzt eine Saugleitung 15, eine Druckleitung 16 und gegebenenfalls in der Druckleitung eine Rückschlagklappe 17. Diese Saugleitung kann als Träger der Vibrationsanlage dienen. Es ist aber auch möglich, den Schwingungserzeuger direkt in die Antriebswelle 18 einzubauen oder an der Beckenwand zu montieren. Die Sinkgeschwindigkeit der Schwerbestandteile im Rührwerksbecken muß größer sein als die Auftriebsgeschwindigkeit, d.h. der Beckenquerschnitt ist auf die zugeführte Wassermenge abgestimmt. Das über das Überlaufwehr 19 überfließende Wasser wird im Nachklärbecken 20 weiter geklärt und dem Reinwasserbecken 21 zugeführt. Aus diesem Reinwasserbecken kann auch Frischwasser für neue Mischungen entnommen werden.

Waschwasser von der Mischanlage und Regenwasser wird über eine Absetzgrube 22 von Grobteilen getrennt und ebenfalls dem Rührwerksbecken 8 zugeführt. Damit ist ein 100-%iges Recycling erreichbar. Plötzlich zufließendes Mehrwasser kann über einen Notüberlauf 23 schadstofffrei dem öffentlichen Kanal 24 zugeführt werden.

Bei der Lösung B nach Fig. 2 ist ein schnellaufender Wirbler 25 auf dem Tragrahmen 14 angeordnet. Er kann auf diesem Rahmen mit senkrechter Achse, mittig oder außermittig oder mit schräger Achse montiert sein. Je nach Anordnung ist eine abweichende Antriebsleistung für die Erhaltung der Suspension im gesamten Volumen feststellbar. Die Wasserzufuhr zum Wassergalgen 3 und zur Auswaschanlage 1 muß vom Wassernetz 26 kommen. Ein Notüberlauf des Schlamm-sammel- oder Rührwerksbeckens ist nicht zulässig. Diese Lösung B erfordert deshalb daß gleich viel oder mehr Wasser abgefördert wird, wie zum Auswaschen anfällt.

Die Gesamtwassermenge W_G setzt sich aus einem Anteil W_S (Schlammwasser) und einem Anteil W_R (Reinwasser) vom Netz zusammen. Beides wird in der Wasserwaage 27 nach Fig. 3 additiv verwogen. Die Gesamtwassermenge (Sollwassermenge) ist in der Steuerung 28 programmiert. Vorteilhafterweise wird erst das Schlammwasser W_S dosiert und als 2. Komponente Reinwasser W_R . Je nach zu fertigender Betonsorte kann über einen Wahlschalter 29 nur Schlammwasser, nur Frischwasser oder eine Mischung beliebiger Anteile erfolgen.

Der Abfluß erfolgt in den Mischer 30 über eine einfache Falleitung 31. Damit wird allerdings keine Feinverteilung des Wassers erreicht.

Aus diesem Grunde wird bei neueren Anlagen nach Fig. 4 zwischen Wasserwaage 27 und Mischer 30 eine Pumpe 32 eingeschaltet. Sie fördert schneller ab und durch den höheren Förderdruck ist eine Düsenzerstäubung möglich. Bei entsprechender Wahl der Düsen 38 und geneigtem Einbau wird es keine Verstopfungen durch das Schlammwasser geben. Lediglich die Wellendichtungen der Pumpe 32 müssen dem abrasiven Medium angepaßt werden.

Wird nach Fig. 5 bei der Mischanlage das Wasser bereits über Wasserzähler 34 zugeführt, so muß die Schlammwassermenge in einem getrennten Gefäß 35 vermessen werden. Die Gesamtwassermenge W_G besteht wieder aus 2 Komponenten wie bei Fig. 3 und 4. Die elektrische Ansteuerung kann dieselbe sein wie nach Fig. 3 und 4. Netzwasser wird über Düsen 33 versprüht, ohne Verstopfungsgefahr; Schlammwasser läuft frei aus und wird mit einfachen Mitteln im Mischtroch verteilt. Nachdem Schlammwasser als erste Komponente vermessen ist, kann der Zulauf in den Mischer parallel erfolgen. Damit wird Zeit gespart.

Für moderne vollautomatische Anlagen ist nach Fig. 6 eine Volumenmeßeinrichtung mit der Gewichtsdosierung kombiniert. Die Anzeige der Meßwerte erfolgt sofort über analoge oder digitale Mittel und die Verrechnung über die MC-Steuerung. Der freie Auslauf kann wiederum nach Fig. 7 durch eine Abzugspumpe ersetzt werden.

Diese Meßeinrichtungen können in gleicher Weise für Lager- und Fördersysteme A und B angewandt werden.

Das System A nach Fig. 8, 9, 10 besteht aus den oben aufgeführten und beschriebenen Teilen und im Detail dem Rührwerk aus stufenlos verstellbarem Antrieb 13 mit oberer Lagerung 36, der Rührwerkswelle 18 und unterer Lagerung 37 im konischen Boden 9. Je nach möglicher Beckentiefe ist die Antriebswelle in anpaßbarer Länge einflanschbar.

Die erfindungsgemäßen Rührflügel 10 sind mit einem Profilring 38 verbunden, auf welchen der Vibrator 11, auf einer Schwinge 39 gelagert, einwirkt. Die Auflagekraft des Vibrators ist mittels Seilzug 40, Federpaket 41 und Spannschraube 42 in Grenzen verstellbar. Das

Ansaugrohr 15 ist als Träger der Vibratoranlage vorgesehen. Nach Abkuppeln an der Pumpe kann beides an Handgriffen 43 aus der unteren Halterung 44 herausgezogen werden. Die Schwinge ist gegenüber dem Saug- und Tragrohr bei 45 schwingungsgedämpft. Die Schwinge kann auch an der Beckenwand 46 separat gelagert werden nach Fig. 9.

In Fig. 11/12 ist vergleichsweise dargestellt, wie zweckmäßigerweise der Wirbler 47 konzentrisch bei 48 oder exzentrisch bei 49 oder schräg nach 50 auf dem Tragrahmen 14 montiert ist, während die Schlammförderpumpe 12 mit Saugleitung 15 in gleicher Weise bei System A angeordnet ist.

Bei der Wahl der Abförderpumpe 12 spielt eine große Rolle die Unempfindlichkeit der Lagerung gegen das extrem schwierige Fördermedium (abrasiv und anbackend) sowie das sichere Ansaugen. Deshalb wird eine Pumpe gewählt mit einer mitlaufenden Vakuumpumpe 70. Über diese Pumpe wird die Saugleitung 15 schnell vakuumiert.

Anstelle von Überflurpumpen können Tauchpumpen etwa in der Art einer Kreiselpumpe, einer Schlauchpumpe oder einer Exzenterschneckenpumpe zur Anwendung kommen.

Die Einfach-Meßeinrichtung entsprechend dem Erfindungsgedanken besteht nach Fig. 13 aus einem Klarsichtbehälter 51, einem Boden- und Deckelteil 52 verspannt mit Spannschrauben 53, einem Schwimmer 54 der mit einem Potentiometer 55 verbunden ist. Das Schlammwasser wird über das Führungsrohr 56 nach unten geführt und tangential eingeleitet. Über eine tangential angeordnete Spüldüse 57 im Deckel ist eine Wandspülung gewährleistet. Der Potentiometer ist mit der elektrischen Steuerung 28 verbunden.

Der Volumenskala 58 steht eine 2. Skala 59 gegenüber, welche das Feststoffvolumen oder -Gewicht anzeigt. Dieses Feststoffvolumen im Schlamm, durch Verdampfen ermittelt, ist ein für den jeweiligen Betrieb charakteristischer Wert. Bei Änderung der Zementsorte und/oder der Zuschlagstoffe können sich Änderungen ergeben, die entweder vernachlässigt werden können oder auszugleichen sind. Zu diesem Zweck ist die Feststoffskala ein in sich gleichmäßig elastisches Band, das mittels Längsverstelleinrichtung 60 veränderlich ist.

Einer bestimmten vermessenen Schlammwassermenge V_S nach Fig. 14 entspricht nach Absetzen des Schlammes ein bestimmtes Volumen V_{SA} das einen bestimmten Feststoffwert V_F und Wasserwert V_W enthält. Durch Verdampfen des Wassers bleibt das Feststoffgewicht G_F zurück, dessen Volumen aus $V = \frac{G}{\rho}$ festgestellt und auf gleiche Höhe mit der Schlammwassermenge V_S eingestellt wird, siehe Pfeil auf Skalen 58 und 59.

Betriebszustandsänderungen können damit nach Bedarf angepaßt werden. Wird beispielsweise der Trennschnitt niedriger oder haben die Rohdichten der zu verarbeitenden Betonzuschlagstoffe andere Werte, so ist leicht eine Korrektur durch verlängern oder verkürzen des Maßstabes der Skala 59 möglich, siehe strichpunktierte Stellungen.

Der auf diese Weise erhaltene Wert für die geförderte Feststoffmenge wird bei der Wasserprogrammierung zugeschlagen und kann bei der Feinstoffdosierung (Sand) u.U. abgezogen werden. Wichtig ist auf jeden Fall die Wasserkorrektur, weil sie sich auf die Konsistenz und Festigkeit deutlich auswirkt, während ein Feinstoffanteil mehr den erreichbaren oder entsprechenden Porenraum des Betons beeinflusst.

Analog erhält nach Fig. 15 bei einer Kreiszeigerkopfanzeige die Ist-Skala 61 einer Wassermenge eine 2. Skala 62 (Feststoff-Volumen) die gegenüber der Ist-Skala die Feststoff- bzw. Wasserkorrekturmenge an-

zeigt. Auch hier ist die Skala längenveränderlich. Zu diesem Zweck kann eine Bandskala aus elastischem Werkstoff über eine Führung 63 gelegt und am Ende mittels Gewinde 64 und Rändelschraube 65 nachgestellt werden.

Für den Fall, daß der Klarsichtbehälter 51 nach Fig. 13 ersetzt wird durch einen undurchsichtigen Blechbehälter nach Fig. 16, ist es möglich, die Werte außerhalb, etwa parallel zum Linearpotentiometer 55, direkt anzuzeigen. Die Skala für das Feststoff-Volumen oder Feststoff-Gewicht 59 wird dann ebenfalls neben der Ist-Volumenskala 58 angeordnet. Ein Zeiger 67 am Schleifer 66 des Potentiometers 55 läuft den Skalen entlang. Der Schleifer selbst wird, wie üblich, mittels Verbindungsstange 68 vom Schwimmer 54 verschoben.

Während die ablesbaren Feststoffwerte bei Einfachanlagen manuell in die Programmsteuerung 28 beispielsweise der Mischanlage übertragen werden können, ist in einer Abwandlung der Erfindung vorgesehen, die angezeigten Feststoffwerte automatisch mit dem Zugabewasser zu verrechnen.

Die Fig. 17 zeigt eine solche Lösung. Hier ist eine Wiegeeinrichtung, bestehend aus Behälter 71 mit Auslaßklappe 72, der Maßeinrichtung als mechanische 4-Punkt-Waage 73 mit Kreiszeigerkopfanzeige oder als elektromechanische Waage 79, erfindungsgemäß mit einer zusätzlichen Volumen-Meßeinrichtung versehen. Diese wiederum besteht aus Schwimmer 75, Hebel 76, Lager/Welle 77, Schubstange mit Zahnstangenteil 78 und Ritzelwelle gleichzeitig als Potiantrieb 79 und dem Poti 80.

Der Volumen-Meßwert wird in bekannter Weise über den Verstärker 81 in der Steuerung 82 auf einen oder zwei Fernanzeigeköpfe 83 analog oder über Analog/Digitalwandler 84 bzw. 85 digital angezeigt. Genauso erfolgt die Anzeige der Gewichtswerte bei 86.

Entsprechend dem erweiterten Erfindungsgedanken ist vorgesehen, den

Gewichtswert und den Volumenwert über eine einzige Skala sichtbar zu machen. Damit kann über die sich darstellende Differenz die Schlammkonzentration direkt abgelesen werden. Die Fernanzeige besteht beispielsweise nach Fig. 18 aus der Skalenscheibe 87 mit Skala 88, dem Stellmotor oder der Verstärker/Motoreinheit 89 mit Zeiger 90 für den Gewichtswert, etwa von hinten angebaut und dem Stellmotor 91 mit Zeiger 92 für den Volumenwert von vorne angebaut. Es ist auch möglich, beide Antriebe nach hinten zu nehmen und mit Hohlwelle zu arbeiten.

Der Analoganzeige entsprechend, wird der Gewichts- und Volumenwert und eventuell der Differenzwert alternativ digital bei 85/86 angezeigt.

Parallel zu dieser Meßwertübertragung wird auf bekannte Weise bei beiden Meßwertaufnehmern über weitere Potis 93 ein Meßwert für MC 104 und für einen Drucker 105 abgenommen.

Ein derartiger Behälter 71 mit der Volumenmeßeinrichtung kann für Einfachanlagen als sehr niedrig bauende Einheit eingesetzt werden. Anstelle einer Poti-Fernübertragung mit Anzeige nach Fig. 17/18 ist nach Fig. 19 eine Direktanzeige entsprechend Fig. 13 möglich. Die Schwimmerhebelwelle 77 wird mit einem Zeiger 94 versehen, der über die Skala 95 an der Außenwand 96 des Behälters läuft. Parallel zu dieser Volumenskala ist der Feststoffwert durch Ausdampfen ermittelt, auf der 2. Skala 97, die wiederum längsveränderlich ist, abzulesen. Diese Direktanzeige kann wieder ergänzt werden durch Potianbau 79/80, Verstärker 81 und Fernanzeige 83 sowie einer Werteinstellvorrichtung über den Abgleich einer Dosiersteuerung.

Schließlich ist es erfindungsgemäß vorgesehen, eine weitere Zwischenlösung zwischen der reinen Volumenmessung mit direkter oder Fernanzeige nach Fig. 19 und der aufwendigen Lösung nach Fig. 17 eine Variante nach Fig. 20 derart zu bauen, daß am Kreiszeigerkopf einer Wasserwaage auch der Volumenwert direkt angezeigt wird und damit die Konzentration sofort ablesbar ist.

Die kombinierte Volumen- und Gewichts-Meßeinrichtung mit gleicher Teilebezeichnung wie in Fig. 17 ist mit dem Kreiszeigerkopf 98 versehen, dessen Zeigerwelle 99 hohl gebohrt ist. Durch diese Bohrung wird die Zeigerwelle 100 der Volumenanzeige geführt, die den Volumenzeiger 101 trägt. Geberpoti 102 und Motor mit Verstärker 103 sind als elektrische Welle miteinander verbunden.

Positionsübersicht

1	Auswascheinrichtung	W_G	= Gesamtwassermenge
2	Feststoffabgabe	W_S	= Schlammwasser
3	Wassergalgen	W_R	= Reinwasser
4	Wassereindüsung	V_S	= Volumen Schlammwasser
5	Wasserpumpen	V_{SA}	= Volumen abgesetzter Schlamm
6	Wasserleitungen	V_W	= Volumen Wasser im Schlamm
7	Schlammwasserabfluß	V_F	= Volumen Feststoff im Schlamm
8	Rührwerksbecken	G	= Gewicht Feststoff
9	Behälterboden		
10	Rührflügel		
11	Vibrator		
12	Schlammförderpumpe		
13	Rührwerksantrieb		
14	Tragrahmen		
15	Saugleitung		
16	Druckleitung	51	Klarsichtbehälter
17	Rückschlagklappe	52	Boden/Deckelteil
18	Antriebswelle	53	Spannschraube
19	Überlaufwehr	54	Schwimmer
20	Nachklärbecken	55	Linearpotentiometer
21	Reinwasserbecken	56	Führungsrrohr
22	Absetzgrube	57	Spüldüse
23	Notüberlauf	58	Ist-Volumen-Skala
24	Öffentl. Kanal	59	Skalenband Feststoff-Volumen/Gewicht
25	Wirbler	60	Längsverstellereinrichtung
26	Wassernetz	61	Ist-Gewicht-Skala
27	Wasserwaage	62	Skala Feststoff-Volumen/Gewicht
28	elektr. Steuerung	63	Führung
29	Wahlschalter	64	Gewinde
30	Mischer	65	Rändelschraube
31	Falleitung	66	Schleifer Poti
32	Pumpe	67	Zeiger
33	Düsen	68	Verbindungsstange
34	Wasserzähler	70	Luftpumpe, Vakuumierpumpe
35	Meßgefäß	71	Behälter
36	obere Lagerung	72	Auslaßklappe
37	untere Lagerung	73	4-Punkt-Waage
38	Profilring	74	elektromechanische Waage
39	Schwinge	75	Schwimmer
40	Seilzug	76	Hebel
41	Federpaket	77	Lager/Welle
42	Spannschraube	78	Schubstange/Zahnstange
43	Handgriffe	79	Ritzelwelle/Potiantrieb
44	Halterung	80	Potentiometer
45	Tragrohr	81	Verstärker
46	Beckenrand	82	Steuerung
47	Wirbler	83	Fernanzeigekopf
48	Montagelage konzentrisch	84	Analog/Digitalwandler
49	Montagelage exzentrisch	85	Digitalanzeige
50	Montagelage schräg	86	Gewichtsanzeige

87	Skalenscheibe
88	Skala
89	Stellmotor
90	Zeiger
91	Stellmotor
92	Zeiger
93	parallellaufende Potis
94	Zeiger
95	Skala
96	Außenwand Behälter
97	Feststoffskala
98	Kreiszeigerkopf
99	Zeigerwelle
100	Zeigerwelle
101	Zeiger Volumen
102	Geberpoti
103	Motor/Verstärker
104	Micro-Computer
105	Drucker
106	Werteinsteller
107	Abgleich

Nummer: 33 04 193
 Int. Cl.³: C 02 F 11/12
 Anmeldetag: 8. Februar 1983
 Offenlegungstag: 9. August 1984

- 35 -

Fig. 1

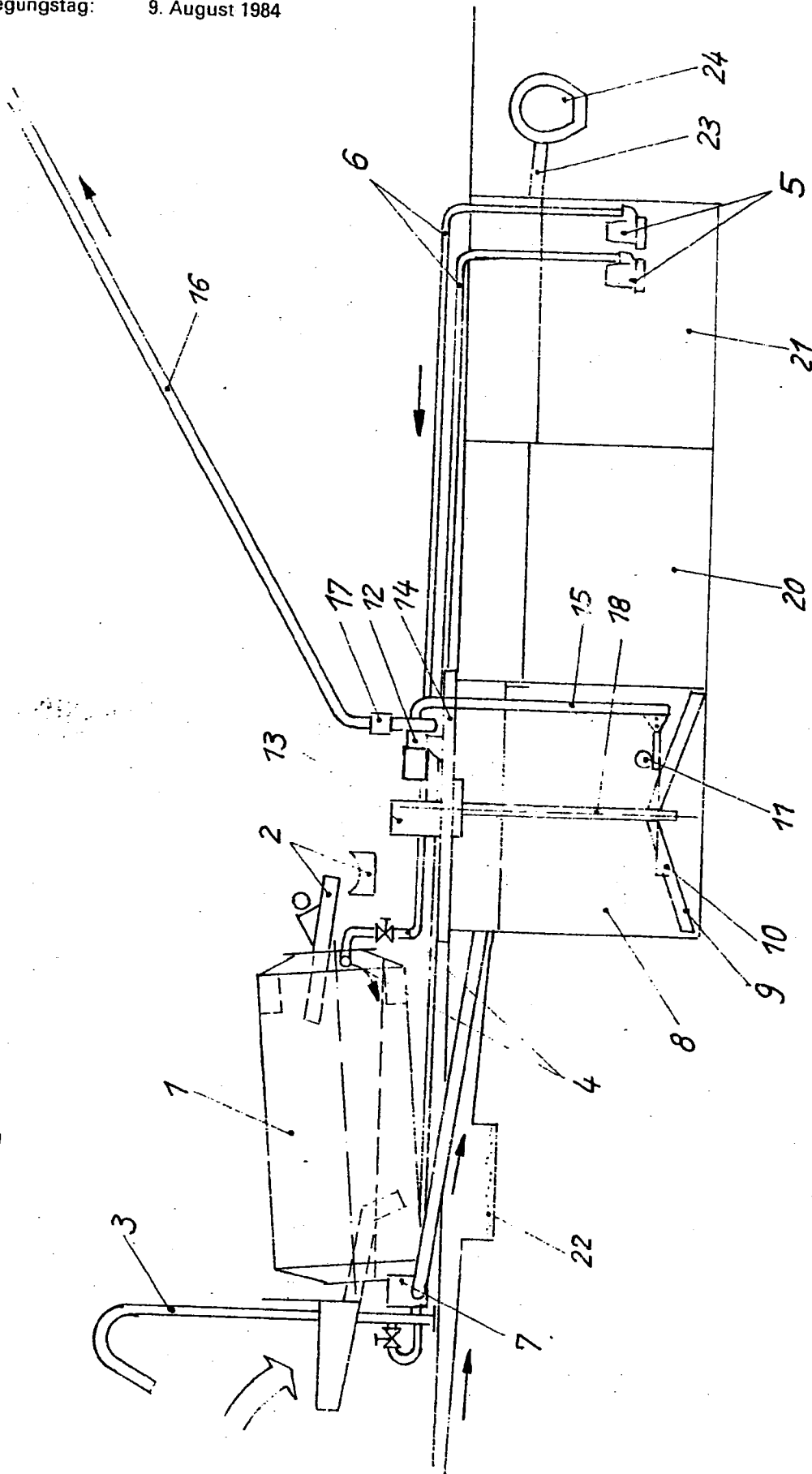


Fig. 2

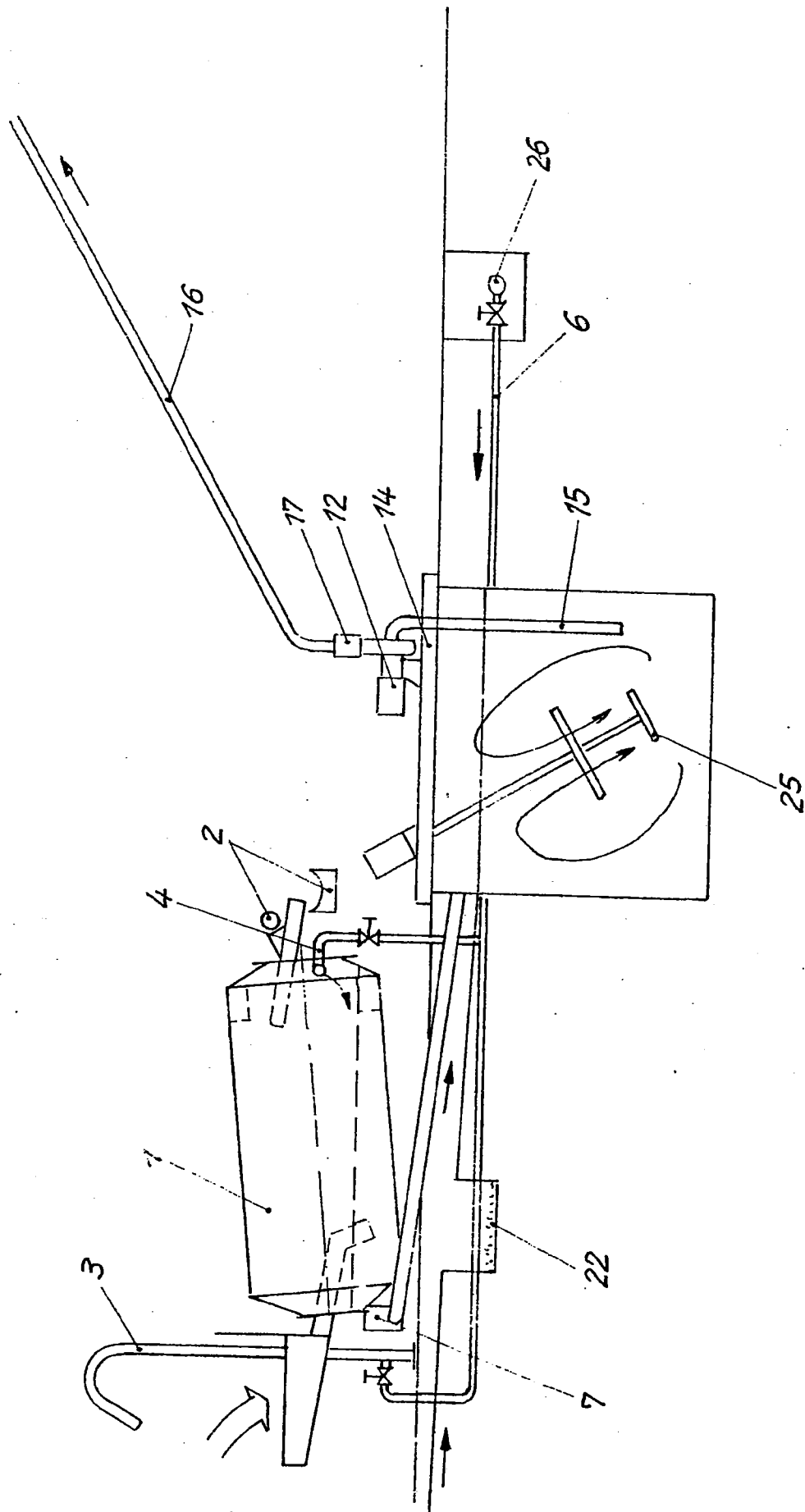


Fig. 3

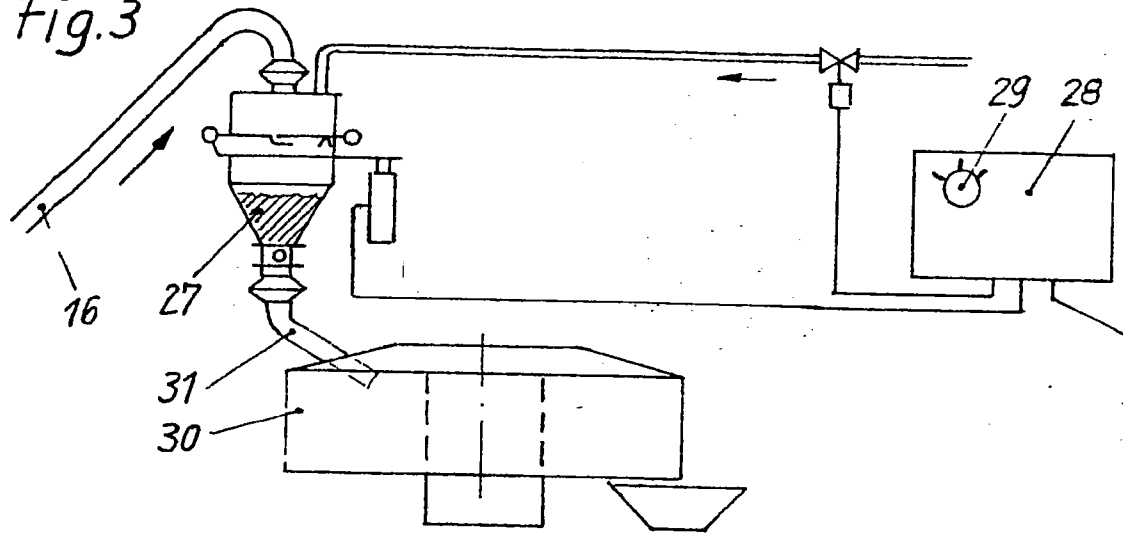


Fig. 4

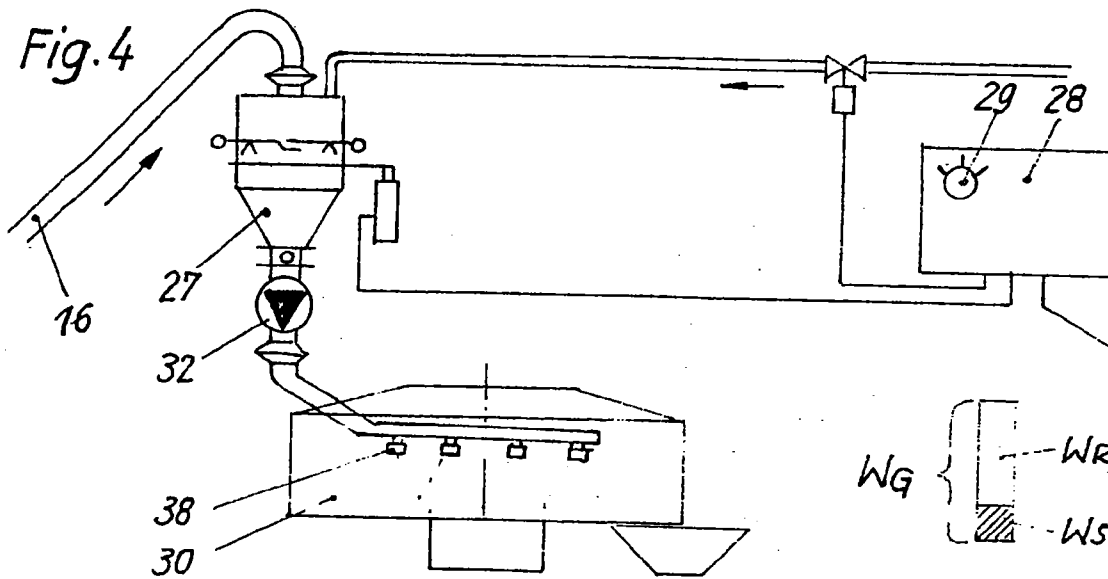


Fig. 5

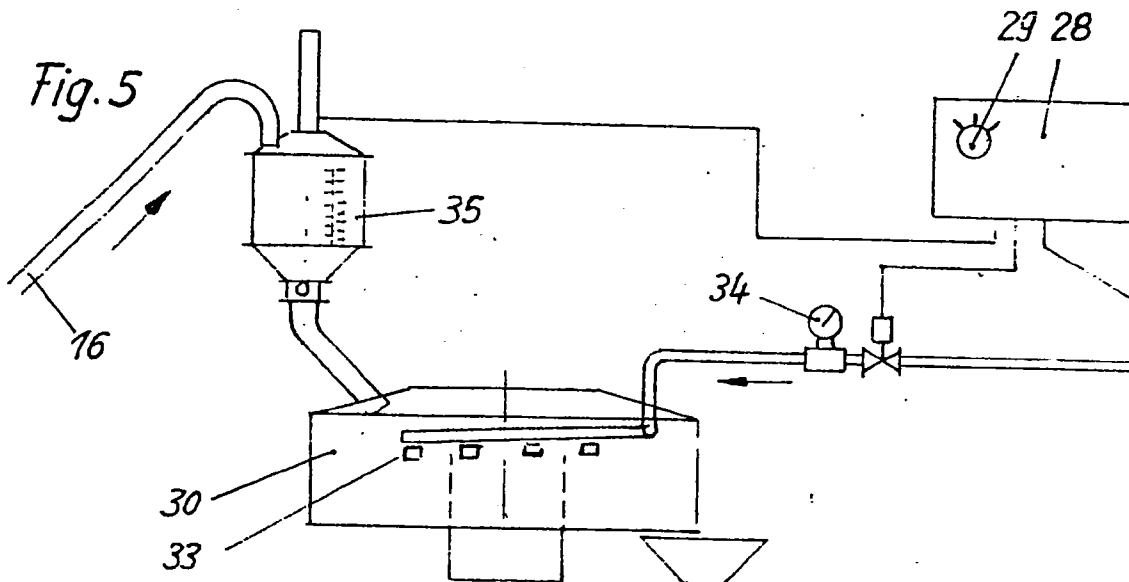


Fig. 6

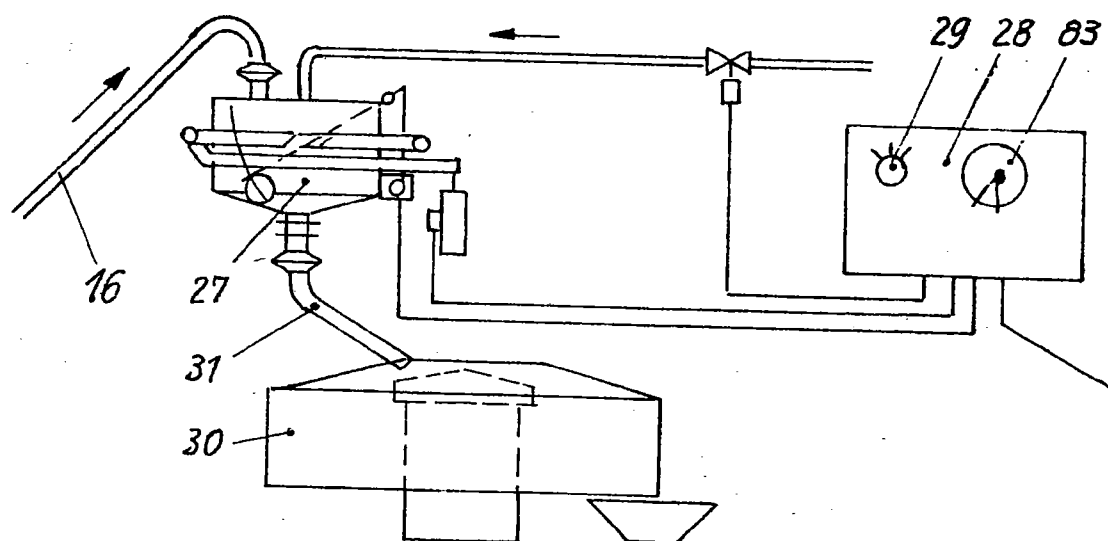
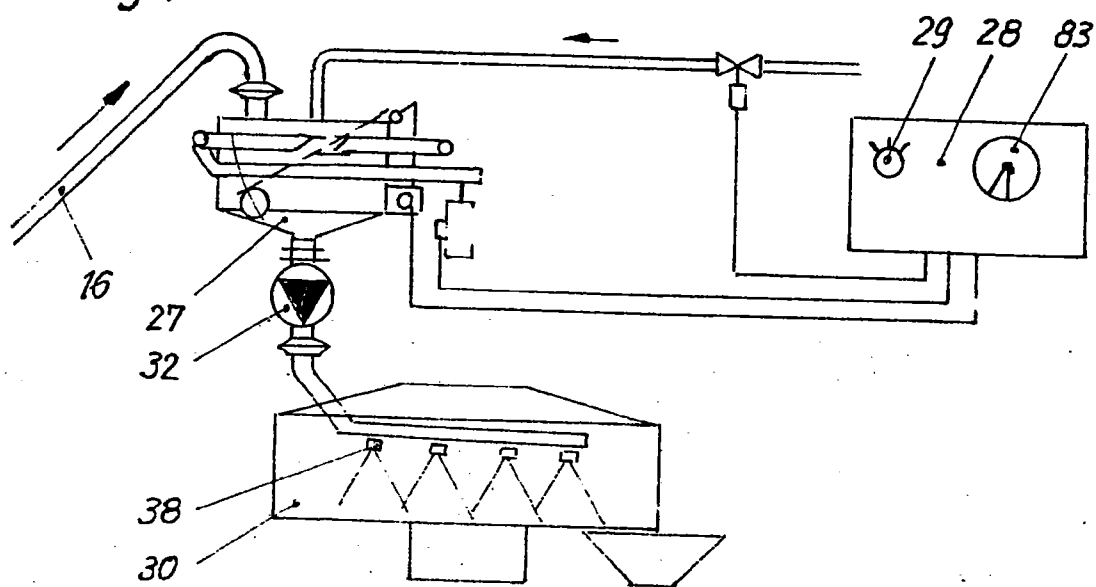


Fig. 7



28

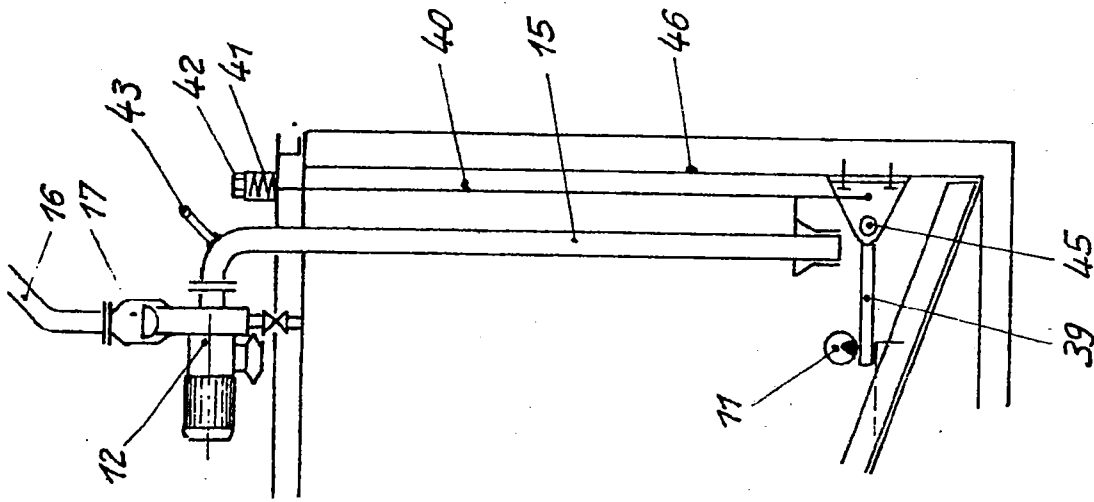


Fig. 9

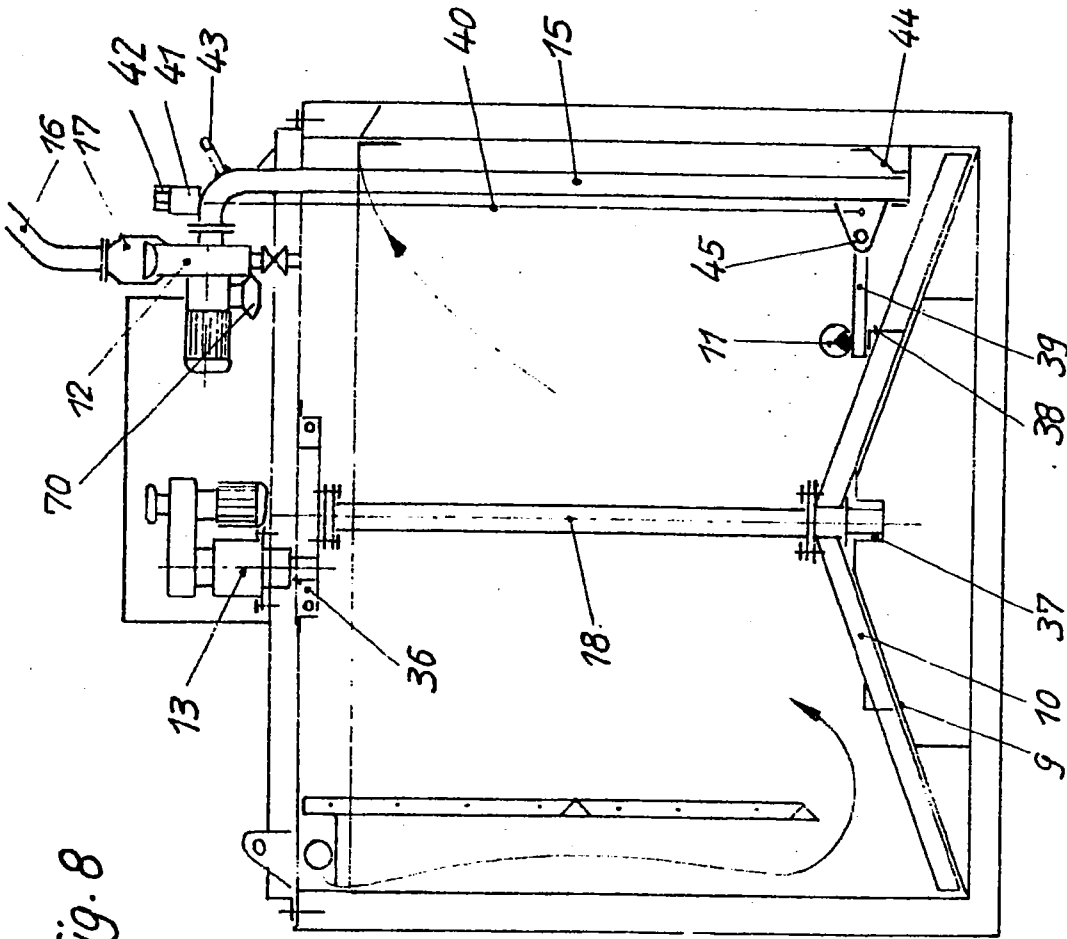


Fig. 8

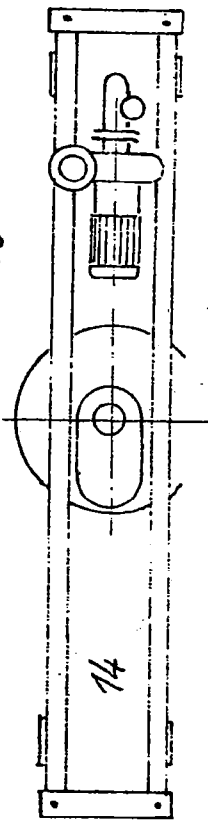


Fig. 10

Fig. 11

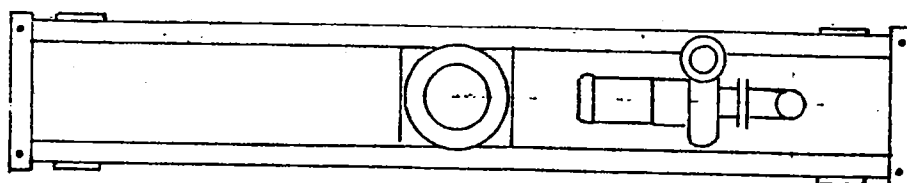
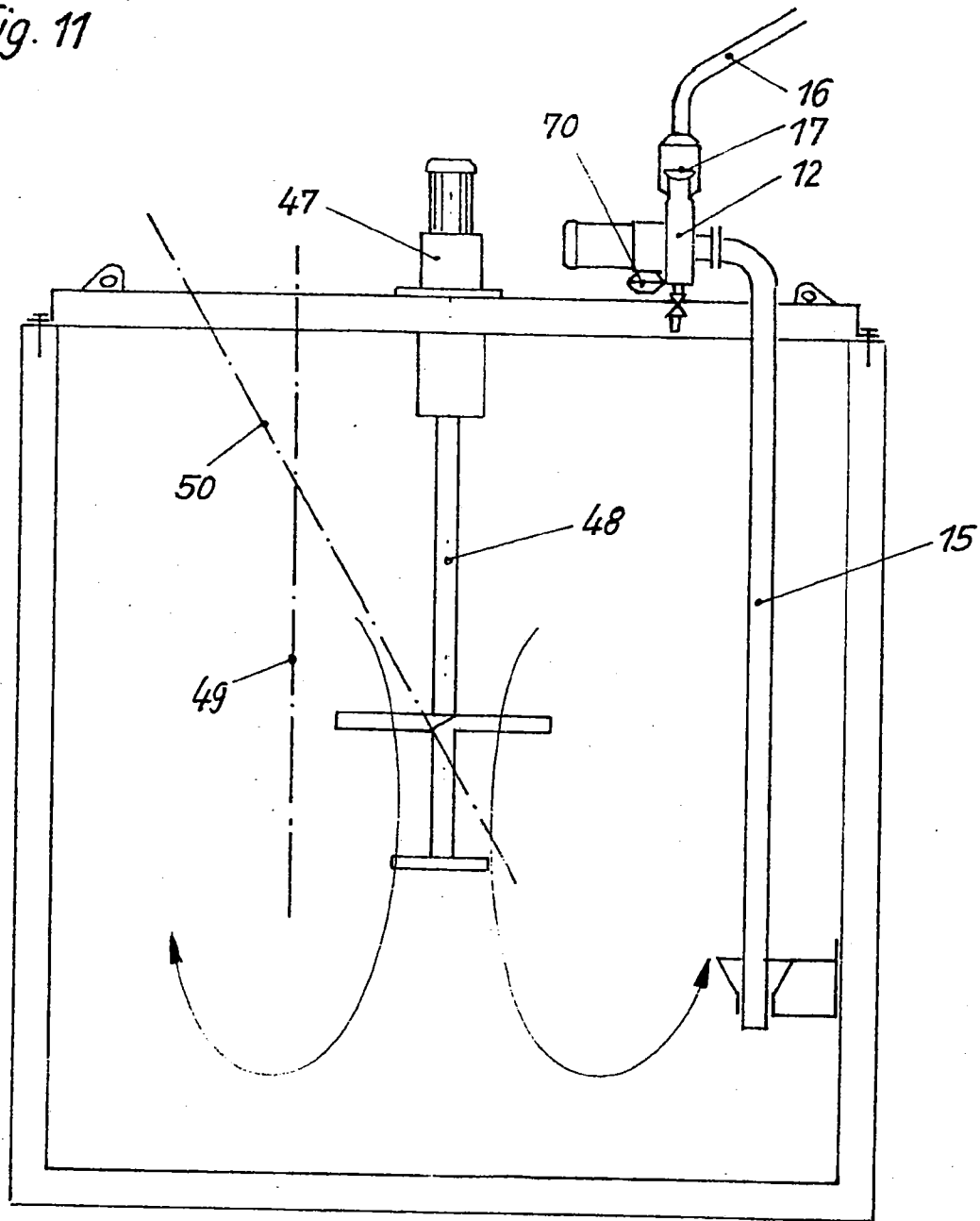


Fig. 12

Fig. 13

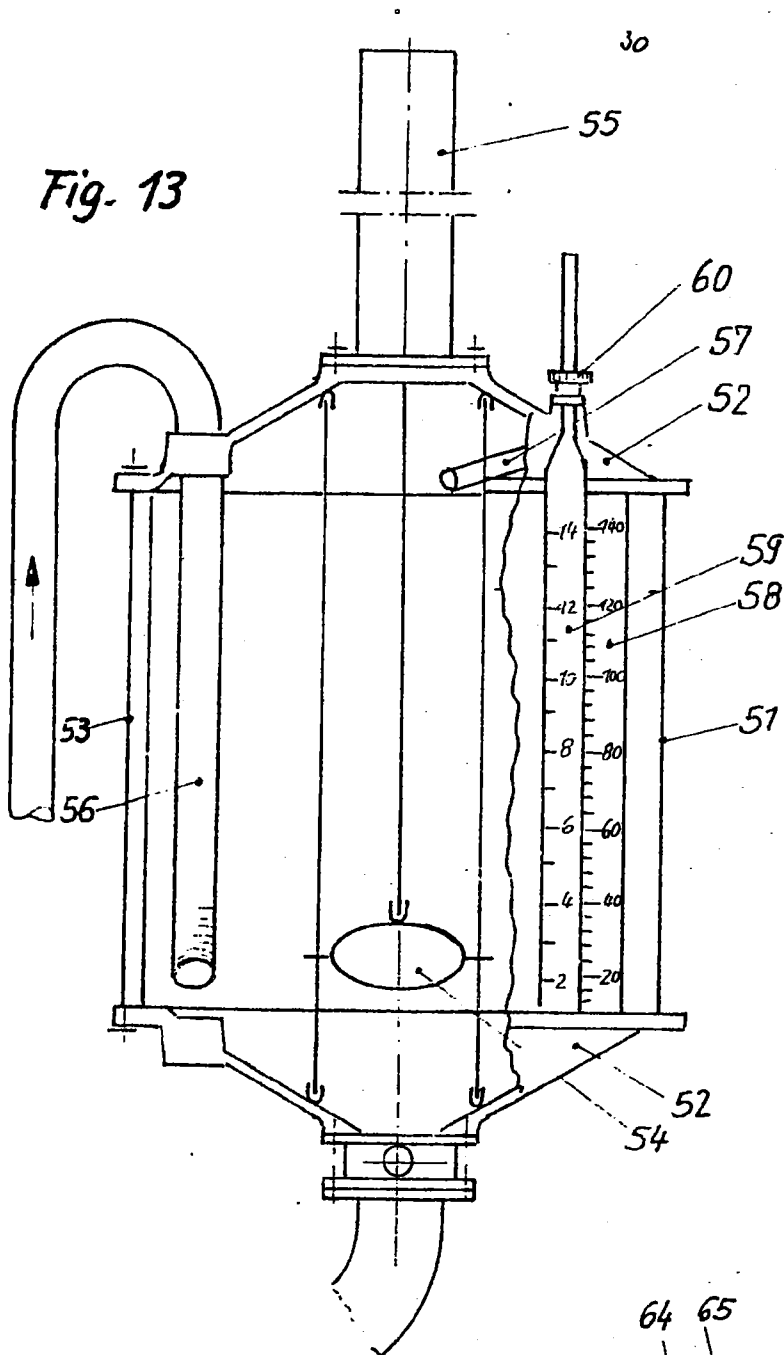


Fig. 14

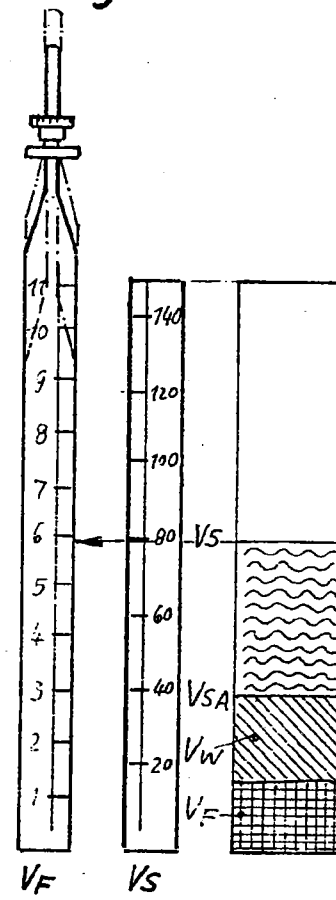
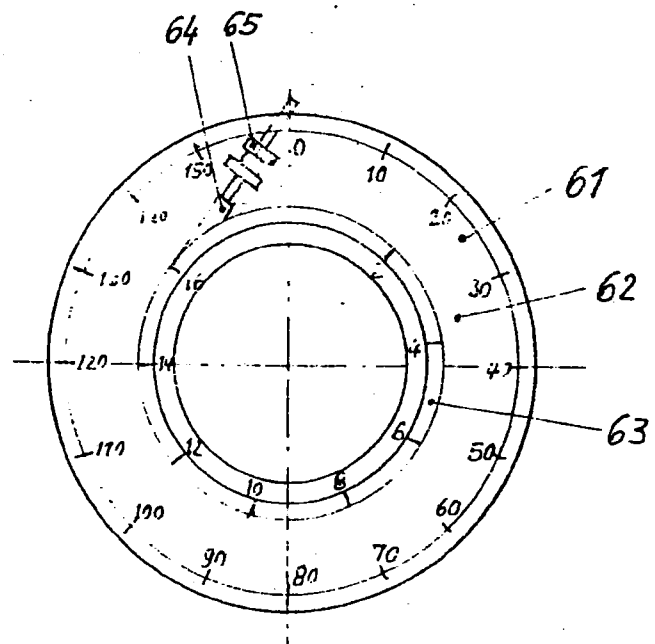
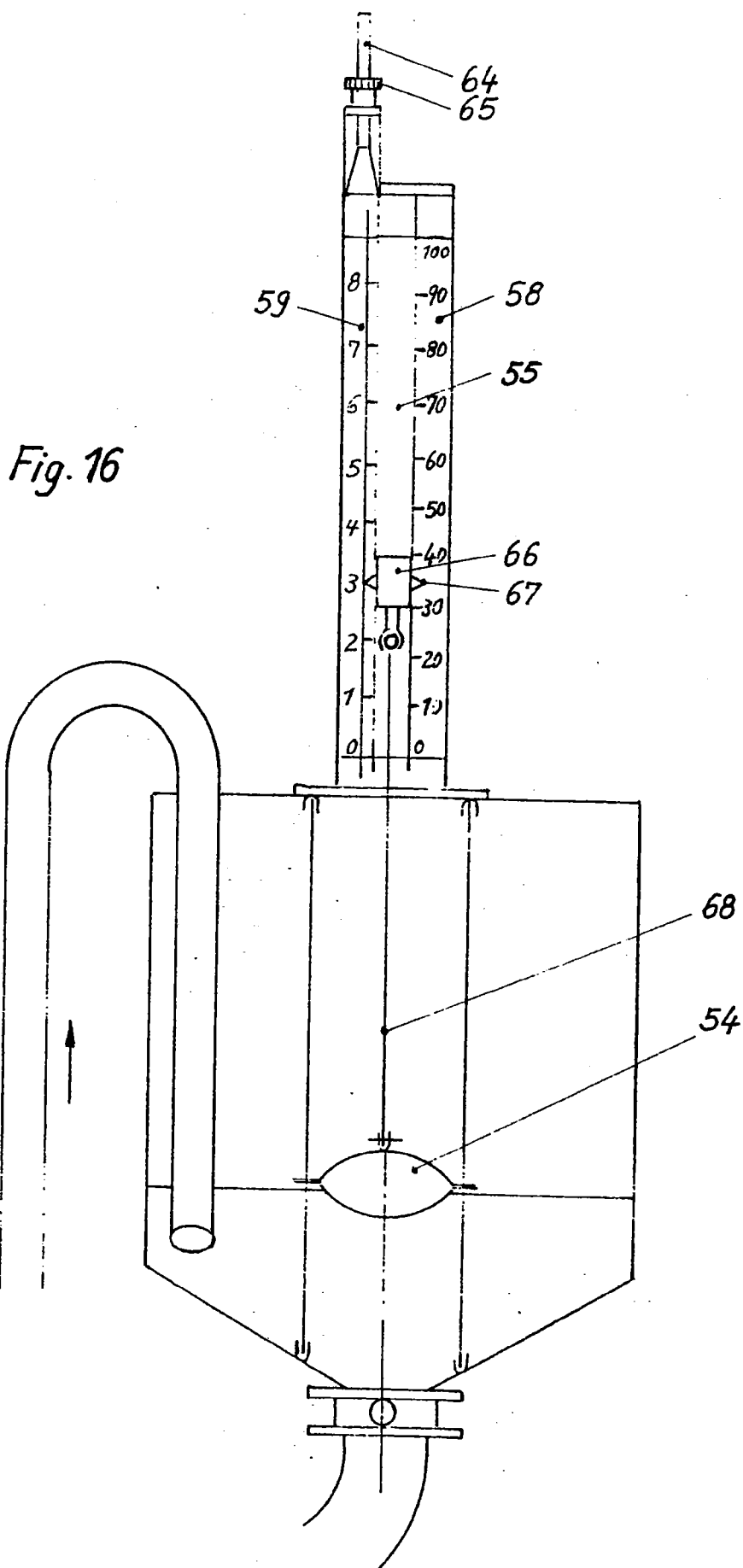


Fig. 15



34



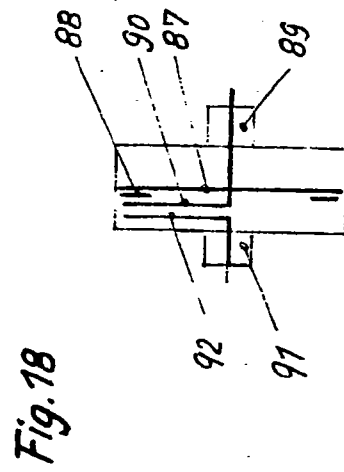
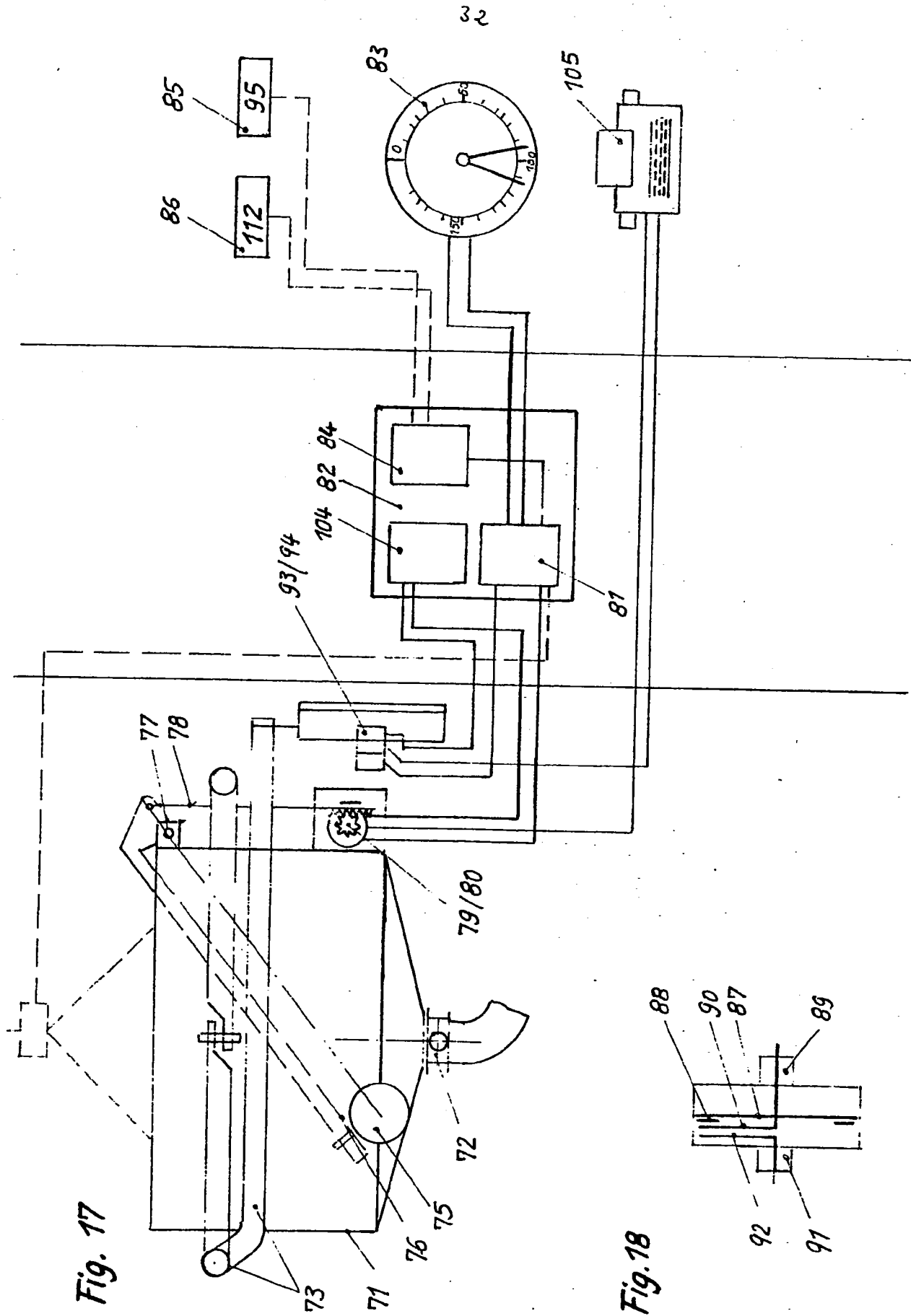


Fig. 19

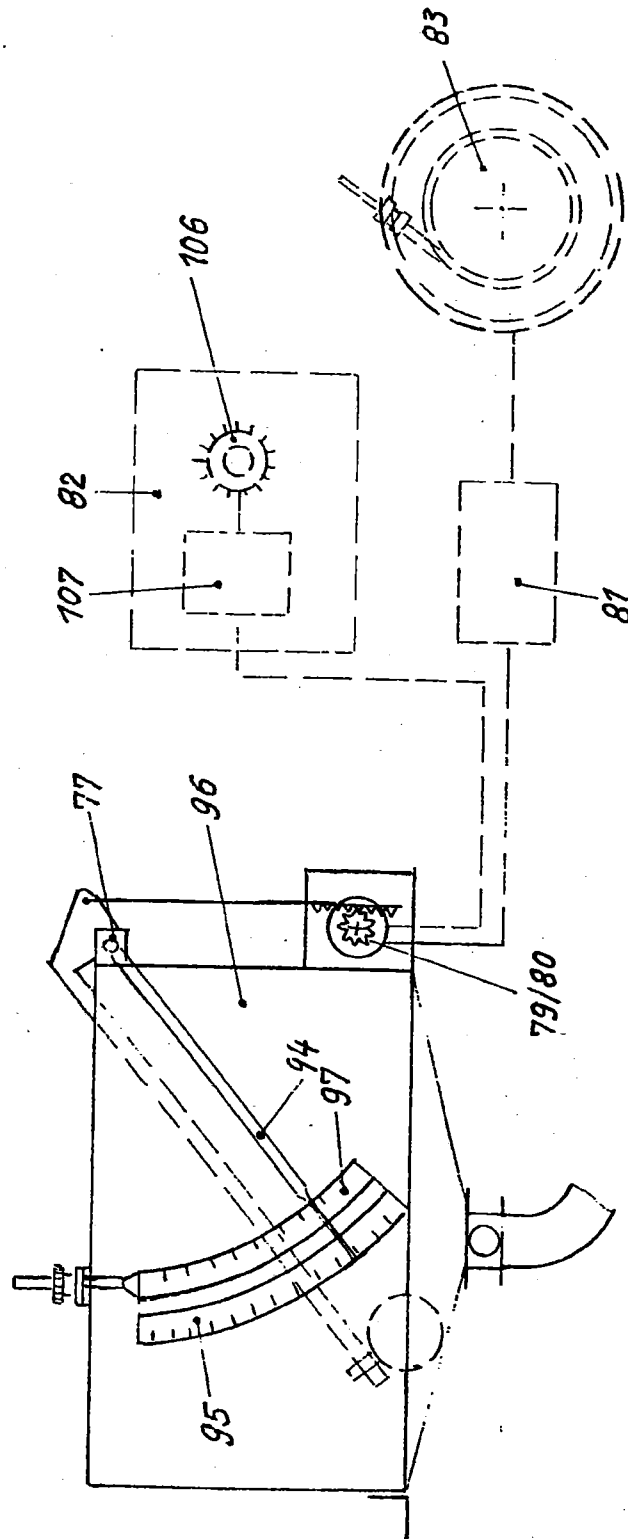


Fig. 20

